

# LES GRANDES PYRAMIDES ÉTAIENT-ELLES PEINTES ?

---

RÉPONSE À M. ANDRÉ POCHAN

PAR

JEAN-PHILIPPE LAUER

LE CAIRE

IMPRIMERIE DE L'INSTITUT FRANÇAIS  
D'ARCHÉOLOGIE ORIENTALE

1953

## NOTE RELATIVE À LA PEINTURE DES GRANDES PYRAMIDES DE GIZA <sup>(1)</sup>

PAR

ANDRÉ POCHAN

Dans son récent ouvrage sur les pyramides M. Lauer écrit <sup>(2)</sup> : « Il est incontestable que le visage du Sphinx porte des traces de peinture ocre rouge, mais en ce qui concerne les revêtements des pyramides la question n'a pu être élucidée de façon certaine. Plusieurs fragments qui en proviennent, et dont la surface est d'un ton rougeâtre ou rose orangé, ont été examinés par les experts chimistes du Musée Egyptien. Ceux-ci affirment que cette coloration serait uniquement due à une condensation superficielle des sels de fer contenus dans le calcaire, sous l'action des agents atmosphériques. Néanmoins A. Pochan (cf. *Bulletin Institut d'Égypte*, t. XVI, *Observations relatives au revêtement des deux grandes pyramides de Giza*) qui effectua des analyses sur des fragments prélevés par lui-même au revêtement de la pyramide de Khéphren, assure qu'ils présentent une couche de plâtre siliceux recouverte superficiellement d'une peinture à base d'oxyde de fer. Malheureusement cet auteur n'a pas déposé ses pièces à conviction au Musée du Caire, où il eût été intéressant de pouvoir les comparer avec les échantillons déjà étudiés. »

Nous devons préciser tout d'abord que nos analyses chimiques n'ont pas été seulement effectuées sur des fragments prélevés au revêtement encore en place de la pyramide de Khéphren, mais également sur des fragments du revêtement de la pyramide de Khéops retrouvés dans le sable au pied de cette dernière.

---

<sup>(1)</sup> Communication présentée en séance du 2 mars 1953.

<sup>(2)</sup> J. P. LAUER, *Le problème des pyramides d'Égypte*, Payot, Paris, 1948, p. 51, n. 1.

*Bulletin de l'Institut d'Égypte*, t. XXXV.

Ayant encore en notre possession quatre fragments du revêtement de la Grande Pyramide (de Khéops), nous avons demandé à M. Boulanger, Chef des travaux de Chimie générale à la Sorbonne, de bien vouloir en exécuter l'analyse. Ses premières recherches confirmèrent les résultats obtenus au Caire par M. Narkirier et nous-même. Il était évident que

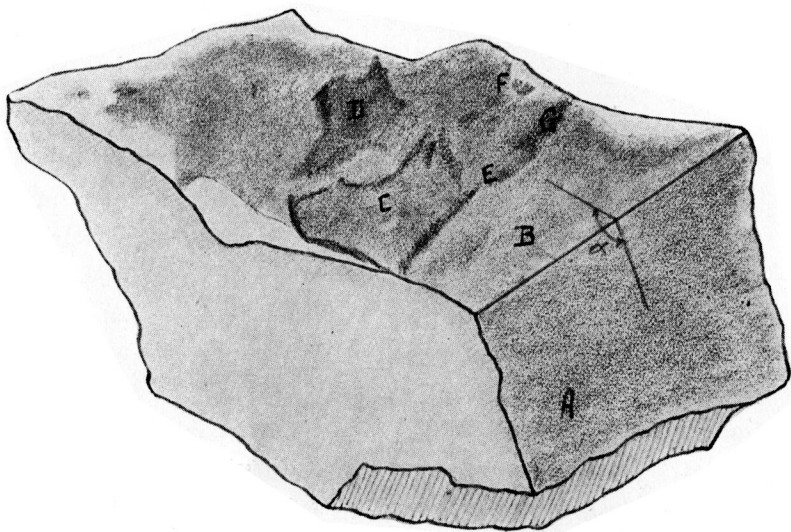


Fig. 1.

Fragment n° 4 du revêtement de la Grande Pyramide avec bavures de peinture.  
Angle  $\alpha = 128^\circ$ . A : face du revêtement. B : face plane horizontale du bloc de revêtement.  
C, D, E, F, G, bavures de peinture. En D, l'épaisseur de la bavure est de 2 mm. En F, la teinte est nettement rouge.

le fer de la couche rougeâtre superficielle ne pouvait provenir de la roche elle-même qui n'en contient pas ; l'hypothèse d'un phénomène de condensation superficielle des sels de fer contenus dans le calcaire constituant la roche semblait insoutenable dès l'abord.

Poussant plus avant ses investigations, M. Boulanger soumit les échantillons à l'analyse spectrale en utilisant le grand spectographe Hilger de la Sorbonne. Malheureusement la mort vint interrompre ses recherches ; celles-ci furent terminées par sa fille, M<sup>lle</sup> Françoise Boulanger, assistante à la Faculté des Sciences. Son rapport d'analyse semble apporter défini-

tivement la preuve que le parement de la Grande Pyramide était peint.

Les recherches portèrent sur trois des quatre fragments calcaires provenant du revêtement de la pyramide de Khéops ; l'un d'eux (échantillon n° 3), a vraisemblablement appartenu au rebord horizontal de la plate-forme supérieure originelle de la pyramide ; il représente en effet deux faces parfaitement planes, polies et colorées, faisant entre elles un angle de  $128^{\circ}$  environ. <sup>(1)</sup>

Voici le rapport d'analyse de M<sup>lle</sup> Boulanger :

« M. Pochan nous a confié des fragments de calcaire provenant du revêtement externe de la Grande Pyramide et présentant sur leur partie plane une coloration rougeâtre.

« Nous avons mis en évidence que cette face plane colorée contenait des corps chimiquement différents de ceux qui constituent la pierre elle-même.

« Notre technique a consisté d'abord à prendre le spectre d'émission par comparaison, pour chacun des trois fragments, de la partie la plus profonde de la pierre (c'est-à-dire la plus éloignée possible de la partie rougeâtre) et de la partie la plus externe (c'est-à-dire correspondant à la coloration). Cette analyse par comparaison est rendue nécessaire par le fait que la partie colorée ne peut évidemment pas s'obtenir exempte de pierre.

« Comme on peut le voir sur les spectres ci-joints (pl. I, II et III), les corps se trouvant dans la couche rougeâtre superficielle *et non dans la pierre* sont : le *fer*, le *manganèse*, le *phosphore* et le *sodium*. Le fer semble se trouver en proportion moindre dans le fragment n° 3 que dans les deux autres.

« D'autre part, le phosphore étant un des rares métalloïdes se décelant spectrographiquement, nous avons fait une attaque alcaline, en vue de rechercher les autres anions possibles et nous avons trouvé, toujours par comparaison, que la couche colorée contenait du *chlore* et des traces de *sulfate*.

---

<sup>(1)</sup> Angle de pente de la Grande Pyramide :  $51^{\circ}51'$ . Au sommet, l'angle d'une face avec la plate-forme devait être de  $180^{\circ}-51^{\circ}51' = 128^{\circ}9'$ .

« La pierre de la pyramide étant principalement constituée de carbonate de calcium, il est impossible d'identifier le calcium de la couche seule. On peut supposer cependant que le sulfate est à l'état de sulfate de calcium.

« Le fait d'avoir trouvé du phosphore et du sodium conduit à présumer de l'existence d'un corps organique, généralement accompagné de ces deux éléments.

« La présence du fer et du manganèse explique très bien la coloration rougeâtre constatée. Et le fait que le fer semble être en proportion moins grande dans le fragment n° 3, correspondant selon toute probabilité à l'arête horizontale de la plate-forme supérieure de la pyramide, concorderait avec le fait qu'un enduit-peinture doit être plus léger au voisinage de cette arête, soit qu'il ait été mal étalé, soit qu'il ait coulé.

« Nous pensons avoir vérifié l'hypothèse de M. Pochan, à savoir que la pyramide a bien été peinte.

« Paris, 5 mai 1950. »

Comme on peut le constater par l'étude des spectres, les résultats obtenus par M. et M<sup>le</sup> Boulanger confirment ceux des analyses chimiques qualitatives ordinaires en y apportant de nouveaux éléments. Outre que ces analyses spectrales montrent l'*absence de fer* dans la masse de la roche calcaire et sa présence dans la couche superficielle, elles mettent en évidence le même fait pour le *manganèse*. *Fer et manganèse sont donc des apports extérieurs superficiels*, ces éléments ne pouvant provenir de la roche elle-même qui n'en contient pas. Or, il est à remarquer que les sels de manganèse sont, depuis fort longtemps, employés en peinture comme *siccatifs*. Il est donc naturel de penser que la matière organique décelée par la présence du phosphore et du sodium était simplement de l'*huile*.

Il n'est pas sans intérêt de rapporter, deux passages de Pline et un autre de Maqrizi qui viennent à l'appui de celui d'Aboulfeda que nous avons mentionné dans notre première note à l'Institut d'Égypte. Les voici :

α. « Le malthe se fait avec de la chaux récente en mottes qu'on éteint

dans du vin ; on triture cette chaux avec de la graisse de porc et des figues ; on en applique deux couches. C'est de tous les enduits le plus tenace ; il est plus dur que la pierre. Avant d'appliquer le malthe on frotte d'huile la muraille.» <sup>(1)</sup>

β. « L'eau allume la chaux et la pierre de Thrace ; cette dernière s'éteint avec de l'huile.» <sup>(2)</sup>

γ. « La Pierre de Joseph (Régulateur du Bahr Youssef à El Lahoun) est une muraille construite de briques et de cette chaux que les anciens nommaient sâroûg. C'est un composé de chaux et d'huile.» <sup>(3)</sup>

δ. « A Memphis, on trouve des débris de monuments antiques, consistant en blocs polis et chargés de figures. La pierre est couverte d'une huile verte ou d'une autre couleur ; et cette huile s'est conservée intacte jusqu'à nos jours, sans avoir été altérée pendant un si long intervalle de temps, ni par le soleil, ni par les intempéries de l'air.» <sup>(4)</sup>

## CONCLUSION

La conclusion de cette note ne peut être que celle, *formelle*, du regretté professeur Boulanger, à savoir qu'il est indiscutable que la Grande Pyramide a bien été recouverte d'un enduit-peinture à base d'ocre rouge.

L'hypothèse des experts chimistes du Musée Egyptien, rapportée par M. Lauer, ne peut être sérieusement retenue. S'il en était ainsi, la teneur en fer et en manganèse de la roche du parement devrait être une fonction continue décroissant proportionnellement avec la profondeur, *c'est-à-dire que les analyses effectuées sur des échantillons prélevés à des profondeurs croissantes devraient révéler des teneurs en fer et en manganèse décroissantes*. Il n'en est rien. A moins de deux millimètres au-dessous de la couche superficielle, il n'y a plus trace ni de fer ni de manganèse. Ces

<sup>(1)</sup> PLIN, XXXVI-58.

<sup>(2)</sup> PLIN, XXXIII-30.

<sup>(3)</sup> MAQRIZI, t. II, trad. Bouriant, p. 735.

<sup>(4)</sup> ABOULFEDA, *Géographie*, trad. Reinaud, t. II, p. 159.

deux éléments ne proviennent donc pas de la roche elle-même, et leur présence est, sans aucun doute possible, due à un apport extérieur.

D'ailleurs, si l'on admet les conclusions des experts chimistes du Musée Égyptien, il est évident que le soi-disant phénomène de condensation superficielle des sels de fer contenus dans la roche elle-même devrait se continuer au cours des âges et de nos jours encore. Or, la Grande Pyramide a été dépouillée de son revêtement sous Saladin (1176 ap. J.-C.) et les blocs remployés à l'édification de la Citadelle et de certaines mosquées du Caire. Depuis plus de 750 ans qu'ils ont été mis au jour, les *blocs du noyau* de la pyramide, de même nature et de même provenance que les blocs de parement, devraient, atténués peut-être, présenter le même phénomène de condensation superficielle des sels de fer et être devenus rougeâtres. Ainsi qu'on peut aisément le constater, *il n'en est rien* et il en est de même pour les blocs constituant le noyau de la troisième pyramide, laquelle est également entièrement dépourvue de son revêtement calcaire qui prolongeait, jusqu'au sommet, son revêtement de base en syénite.

Au contraire, les blocs inférieurs du noyau de la pyramide de Khéphren sont, en maints endroits, nettement teintés en rouge et cela suivant des traînées verticales bien visibles. Ce phénomène est aisément explicable car cette pyramide a conservé, à sa partie supérieure, une partie de son revêtement : les eaux de pluie, délavant l'enduit-peinture du parement encore en place, ont ruisselé sur les blocs inférieurs du noyau et les ont teintés en rouge. La face du Sphinx présente nettement le même phénomène de délavage. <sup>(1)</sup>

Ces constatations élémentaires corroborent donc les résultats des analyses chimiques et spectrales et il n'est pas douteux que les grandes pyramides aient été recouvertes d'un enduit à base d'ocre rouge, la

---

<sup>(1)</sup> PLIN (XXXVI) nous apprend que la peinture de la face du Sphinx avait le culte pour cause. Dans le même ordre d'idée, la coloration rouge des pyramides pourrait symboliser la filiation solaire du roi. Râ disparaissant dans la pourpre du ciel occidental, « l'horizon » de Khéops se devait d'être de la même teinte que l'horizon occidental au coucher du soleil.

théorie de condensation superficielle des sels de fer étant insoutenable.<sup>(1)</sup>

Mais la preuve formelle de notre conclusion consiste dans le quatrième fragment du revêtement de la pyramide de Khéops (voir fig. 1), fragment actuellement au Musée du Louvre. Ce fragment présente, par endroits, des bavures d'enduit de deux millimètres d'épaisseur environ ; cet enduit, qui devait être assez fluide au moment de l'emploi, a coulé entre les blocs qui surmontaient celui d'où provient le fragment ; une partie de bavure est d'une teinte nettement rouge. M. Boulanger ne voulut pas prélever les échantillons nécessaires à ses analyses sur ce fragment afin de ne pas le détériorer, sa vue, seule, devant lever tout doute possible.

Tenter d'expliquer, ici, la présence de la couche ferrugineuse par le phénomène de condensation superficielle serait extravagant car la couche se trouve sur la face plane supérieure *horizontale* du bloc de parement, laquelle face était protégée de l'action des agents atmosphériques par le bloc immédiatement superposé.

D'ailleurs, on peut trouver, *en place*, à la base de la face Sud de la Grande Pyramide, des blocs présentant à leur partie supérieure des bavures analogues d'épaisseur variable, dues à la coulée de l'enduit dans les joints des blocs de revêtement.

En définitive, il est, pour nous, incontestable que les revêtements des grandes pyramides de Giza ont été peints.

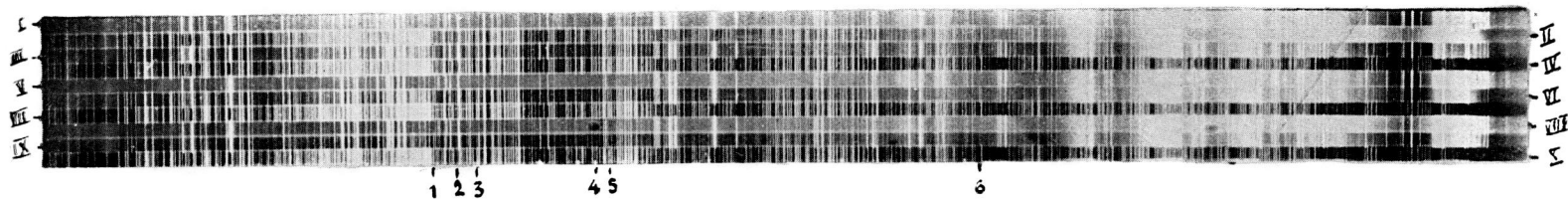
A. POCHAN.

---

<sup>(1)</sup> La grande chambre de la pyramide de Khéphren, dite «chambre de Belzoni», a ses parois et son toit de calcaire peints également en rouge-brun. Les analyses de cet enduit, effectuées au Caire en 1937, nous ont donné les mêmes résultats que celles pratiquées sur les fragments de la Grande Pyramide.

Notons au passage qu'il est bien singulier que les parois de la chambre du sarcophage présumé de Khéphren ne soient pas en granit comme celles des chambres de Khéops et de Mykérinos. La chambre de Belzoni a-t-elle vraiment reçu la momie de Khéphren ? Le doute est possible.





Spectres II, IV, VII, X = fer étalon.

Spectre I = pierre ; spectre III = couche colorée. Echantillon n° 1.

Spectre V = pierre ; spectre VI = couche colorée. Echantillon n° 2.

Spectre VIII = pierre ; spectre IX = couche colorée. Echantillon n° 3.

(A noter l'inversion du numérotage des spectres agrandis Pl. II et III.)

#### Raies caractéristiques = longueurs d'ondes en Angströms.

1 = raies 2.534,1-2.535,7 = Phosphore.

4 = raies 2.706-2.712 = Fer.

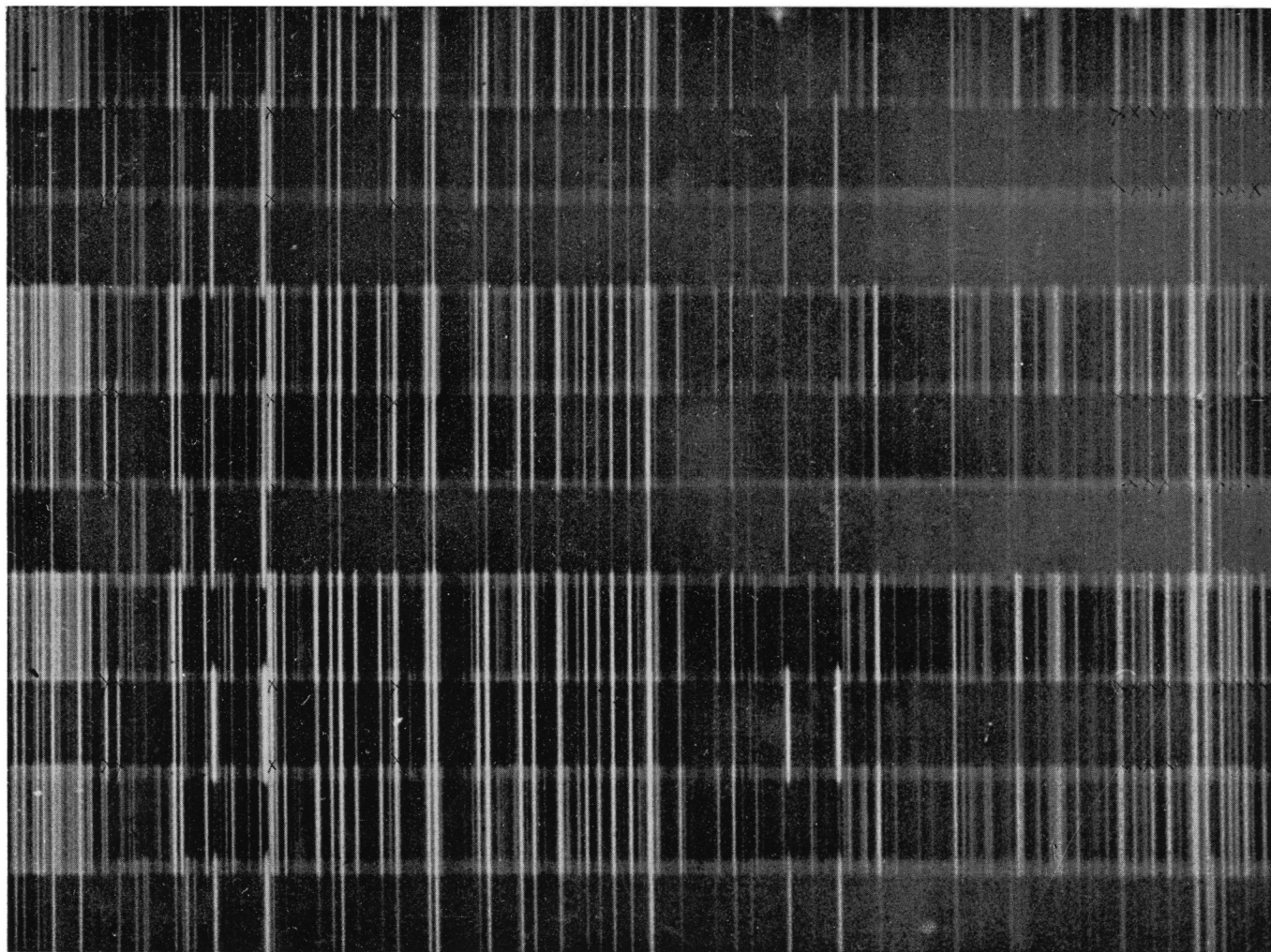
2 = raie 2.576,2 = Manganèse.

5 = raies 2.718-2.721 = Fer.

3 = raie 2.596,7 = Manganèse.

6 = raies 3.302,5-3.303,1 = Sodium.

X  
IX  
VIII  
VII  
VI  
V  
IV  
III  
II  
I



↑↑  
1

↑  
2

↑  
3

↑↑ ↑↑  
4

↑↑↑ ↑  
5

## ERRATUM

---

ARTICLE DE M. A. POCHAN :

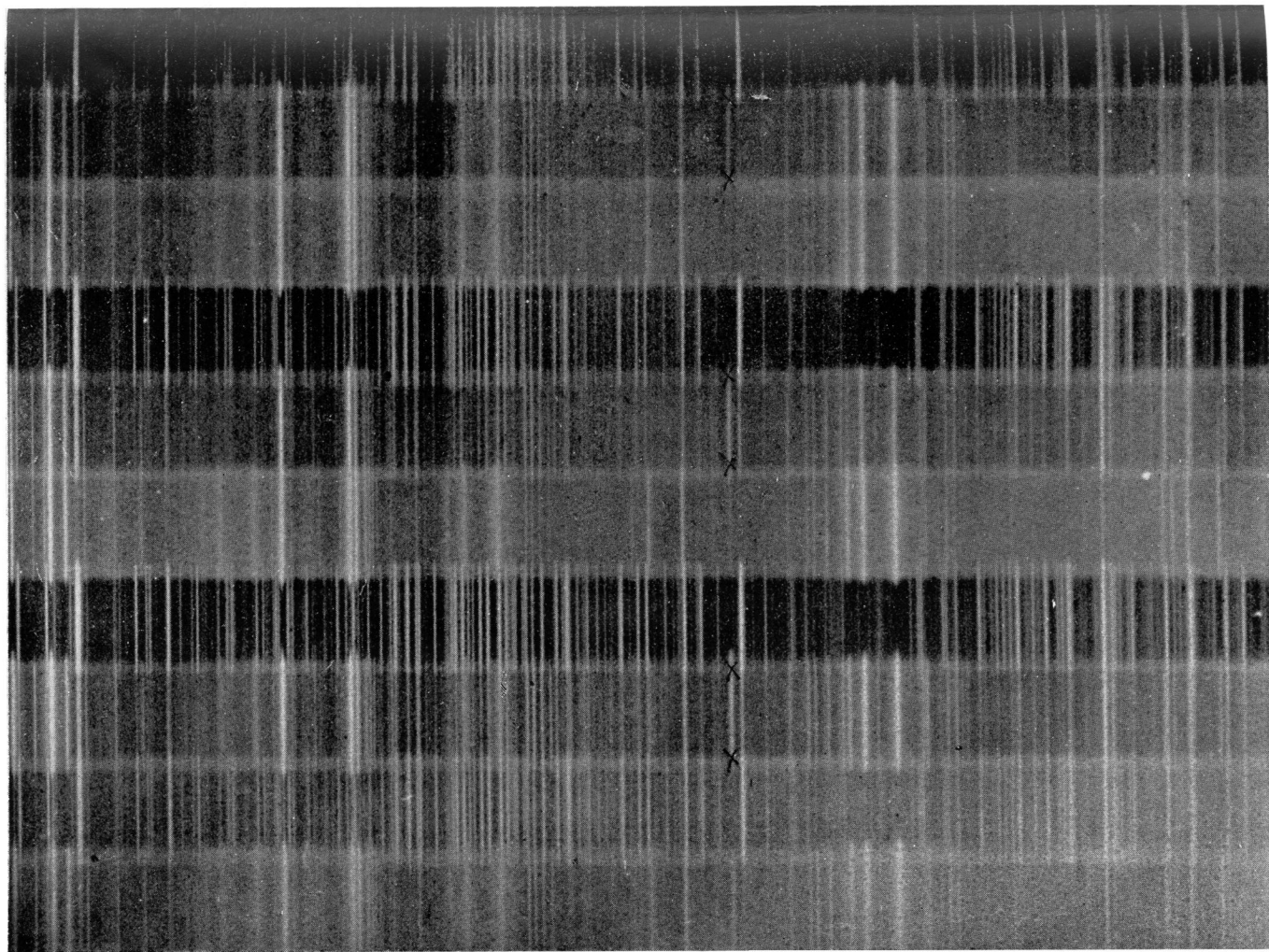
*«Note relative à la peinture des Grandes Pyramides de Giza».*

---

## PLANCHE II

Lors du tirage de cette planche, la plupart des flèches (sauf la 3<sup>e</sup> du groupe 4 et la 4<sup>e</sup> du groupe 5) se sont trouvées légèrement déplacées vers la gauche. Il conviendrait donc de les replacer respectivement sous chacune des raies marquées par des croisillons (×).

X  
IX  
VIII  
VII  
VI  
V  
IV  
III  
II  
I



## LES GRANDES PYRAMIDES

### ÉTAIENT-ELLES PEINTES?<sup>(1)</sup>

PAR

JEAN-PHILIPPE LAUER.

Si une pareille question risque de paraître au prime abord quelque peu étrange, sinon même extravagante, il convient néanmoins de faire observer que les anciens Egyptiens ont réalisé bien des travaux tout aussi déconcertants, et de rappeler surtout que la plupart des monuments de l'Antiquité étaient peints de couleurs vives. Tel était, en particulier, le cas des énormes pylônes et des gigantesques hypostyles des temples de Karnak, Louqsor et autres sites.

D'autre part, divers auteurs arabes ont désigné l'une des pyramides de Guizéh, en laquelle on s'accorde à reconnaître la troisième, celle de Mykérinos, sous le terme de الملوّن, que l'on a parfois traduit *la pyramide peinte*,<sup>(2)</sup> ce qui a pu induire en erreur. Silvestre de Sacy fit, il y a longtemps, remarquer que ce terme signifie *coloré, de couleur*, mais pas nécessairement *peint*;<sup>(3)</sup> et effectivement la troisième pyramide, dont une importante partie du revêtement était en granit rose d'Assouan, cela jusqu'au tiers de sa hauteur, devait présenter un aspect plus coloré que les autres, qui étaient simplement revêtues de calcaire.

Cependant, il n'est nullement exclu que, dans le cas particulier de cette pyramide de Mykérinos, dont la superficie des faces, réduites à

---

<sup>(1)</sup> Communication présentée en séance du 2 mars 1953.

<sup>(2)</sup> Par exemple, L. LANGE dans son édition du *Voyage d'Égypte et de Nubie par Frédéric-Louis Norden*, t. III, p. 270-271 et 275, ainsi que U. BOURRIANT, *Magrîzi*, dans *Mémoires Mission archéologique française du Caire*, t. XVII, p. 321 à 325.

<sup>(3)</sup> *Relation de l'Égypte par Abd-Allatif, médecin arabe de Bagdad, .... traduit et enrichi de notes historiques et critiques par M. Silvestre de Sacy*, p. 215 (Paris, MDCCCX).

leurs deux tiers supérieurs, n'est pas à comparer avec la totalité de celles de Khéops ou de Khéphren, la partie en calcaire ait pu être peinte en imitation de granit afin de conserver au revêtement, probablement tout d'abord prévu entièrement en granit, l'unité de coloration qu'il aurait dû ainsi avoir. Les constructeurs égyptiens savaient fort bien donner au calcaire par la peinture l'aspect du granit; on en rencontre de nombreux exemples dans les mastabas de l'Ancien Empire pour les stèles, les piliers, les architraves et les plafonds.<sup>(1)</sup> S'il est donc raisonnable d'admettre, et cela encore sous toute réserve, que la partie en calcaire du revêtement de Mykérinos ait pu être ainsi peinte, il serait beaucoup plus hasardeux de soutenir qu'un travail analogue de peinture ait été entrepris sur les surfaces de parement tellement plus vastes des deux grandes pyramides de Guizeh. C'est pourtant là ce qu'affirme M. André Pochan dans les pages qui précèdent notre discussion. Il avait déjà exposé ce point de vue ici même en 1934,<sup>(2)</sup> et il estime, en s'appuyant cette fois sur des analyses spectrales d'échantillons provenant du revêtement de la pyramide de Khéops, apporter des preuves formelles à l'appui de son hypothèse.

Signalons tout d'abord que, lorsque nous écrivions, à propos de cette dernière dans notre ouvrage sur « *Le problème des pyramides d'Égypte* », la phrase citée par M. Pochan dans sa note ci-dessus, nous n'avions pu voir encore les fragments sur lesquels il basait son affirmation, et nous admettions qu'un doute subsistât. L'automne dernier à Paris, M. Pochan ayant bien voulu nous communiquer ses pièces à conviction, nous avons constaté que celles-ci ne différaient en rien des échantillons examinés par les chimistes du Musée Égyptien et de ceux que nous avons ramassés nous-même à la base des différentes pyramides de Guizeh, de Saqqarah ou de Dahchour; cela nous permet donc d'être maintenant beaucoup plus catégorique.

---

<sup>(1)</sup> Citons, en particulier, le mastaba du vizir Mehou, découvert à Saqqarah pendant la dernière guerre, et présentant des plafonds peints qui simulent remarquablement bien le granit.

<sup>(2)</sup> Cf. *Bulletin de l'Institut d'Égypte*, t. XVI : *Observations relatives au revêtement des deux grandes pyramides de Giza*.

Il ne s'agit, certes, nullement ici de contester la valeur des belles analyses spectrales dues au regretté professeur Boulanger et à sa fille M<sup>lle</sup> Françoise Boulanger, assistante à la Faculté des Sciences de Paris. Ces analyses démontrent, de façon manifeste dans la majorité des cas, une très grande différence de teneur principalement en fer et en manganèse entre la couche colorée et la pierre même ; mais ce fait ne nous semble pas autoriser les conclusions que M. Pochan voudrait en tirer.

À l'examen de ces spectres on ne peut affirmer, comme le fait notre auteur, l'absence totale du fer et du manganèse à l'intérieur de la pierre même, puisque l'on y voit passer leurs raies sur les trois échantillons analysés. En effet (voir ci-dessus, POCHAN, pl. II) sur l'échantillon n° 1 (spectre I pour la pierre même) ainsi que sur l'échantillon n° 2 (spectre V pour la pierre même) la première raie du fer, tant en 4 qu'en 5, est très nettement accusée, les autres raies apparaissant toutes plus ou moins légèrement. Quant à l'échantillon n° 3, la différence pour les raies du fer 4 et 5 entre le spectre de la pierre même (en VIII) et celui de sa couche colorée (en IX) est vraiment infime ; dans les deux, les raies du fer sont faibles.

Pour M<sup>lle</sup> Boulanger le fait que le fer soit ainsi en proportion moins grande dans ce fragment n° 3 serait dû à ce que ce dernier aurait, d'après M. Pochan, correspondu à l'arête horizontale de la plate-forme supérieure, où suppose-t-il l'enduit-peinture aurait été mal étalé ou aurait coulé. M. Pochan, s'appuyant sur Diodore de Sicile et Pline qui donnent des mesures de cette plate-forme en leur temps, pense, en effet, que la Grande Pyramide ne comporta jamais de pyramidion. Or, cette supposition est entièrement gratuite : ce n'est pas parce que quelque 2700 ans après sa construction la pyramide ne présentait plus de pyramidion, que l'on peut en déduire qu'elle n'en posséda jamais. Il serait même inconcevable que ce colossal tombeau de Khéops, dont le revêtement fut parachevé avec le soin que l'on sait,<sup>(1)</sup> n'eût pas été couronné d'un pyramidion, élément protecteur essentiel à toute

---

<sup>(1)</sup> Cf. FL. PETRIE, *The Pyramids and Temples of Gizeh*, 1<sup>re</sup> édit. (1883), p. 44, et *History of Egypt*, I (1923), p. 59. Également LAUER, *Le problème des pyramides d'Égypte* (Payot), p. 111.

pyramide, taillé dans du basalte ou autre pierre particulièrement dure, et à partir duquel s'effectuait le ravalement que l'on commençait ainsi en redescendant du sommet.<sup>(1)</sup> Il n'y eut donc pas de plate-forme supérieure originelle, et l'échantillon n° 3 en question dut appartenir simplement à l'arête horizontale supérieure d'un bloc d'une assise quelconque dont le lit, par suite de l'exploitation du revêtement, sera resté exposé un temps assez long.

En ce qui concerne le manganèse, si ses raies 2 et 3 sont relativement faibles dans la pierre des échantillons n°s 2 et 3 (spectres V et VIII, POCHAN, pl. II), elles sont, au contraire, très apparentes dans celle de l'échantillon n° 1 (spectre I).

Pour le phosphore (couple de raies 1, POCHAN, pl. II), seule la seconde raie apparaît dans la pierre des trois échantillons (spectres I, V et VIII) et de façon tout à fait nette.

Quant au sodium, sa raie 6 (POCHAN, pl. III) est visible dans la pierre des trois échantillons, mais surtout dans celle du premier (spectre I).

De ces observations ne sommes-nous pas en droit de conclure que des traces de ces différentes matières et, en particulier, des deux métaux fer et manganèse, qui sont principalement ici en question, subsistent indubitablement dans la pierre même des trois échantillons analysés spectrographiquement?<sup>(2)</sup> Il nous semble ainsi inadmissible d'assurer, comme le fait M. Pochan, que «à moins de deux millimètres au-dessous de la couche superficielle il n'y a plus trace ni de fer, ni de manganèse», que «ces deux éléments ne proviennent donc pas de la roche elle-même» et que «leur présence [en surface] est, sans aucun doute possible, due à un apport extérieur».

N'est-il pas un peu surprenant, d'autre part, de voir M. Pochan tirer argument de cette prétendue absence de fer et de manganèse dans

---

<sup>(1)</sup> Cf. LAUER, *op. cit.*, p. 171 et seq.

<sup>(2)</sup> Ayant utilisé personnellement depuis plus de vingt-six ans ces pierres calcaires de Tourah dans nos travaux de Saqqarah nous avons été à même de relever un nombre incalculable de fois, dans leurs cassures, des traînées de rouille ou même parfois de véritables veines ferrugineuses. Prétendre qu'il n'y a pas de sels de fer dans ces pierres est insoutenable.



la pierre à proximité de la couche colorée de sa surface, pour soutenir que, dans l'hypothèse des chimistes du Musée Egyptien, la teneur en fer et en manganèse devrait décroître au fur et à mesure que l'on pénètre plus avant dans la pierre et être donc encore assez forte au voisinage de sa couche superficielle, ce qui n'est nullement le cas ici, affirme-t-il? Or, dans l'hypothèse en question, n'est-ce pas, au contraire, la région de la pierre la plus accessible par porosité à la pénétration de l'eau de pluie ou de la rosée, donc celle la plus proche de la face de parement, qui a dû surtout être, en quelque sorte, drainée de ses sels de fer et de manganèse? Ceci explique parfaitement qu'il ne subsiste plus que des traces de ces métaux dans la pierre des fragments examinés qui n'ont qu'une faible épaisseur, de l'ordre de 3 à 4 centimètres. La teneur en fer et en manganèse eût été évidemment plus forte, si l'on avait pu analyser la pierre vers son extrémité opposée, située hors d'atteinte de la pluie, à un mètre ou plus de sa face de parement.

Pour rendre compte du processus chimique qui conduit à la formation de cette patine colorée, nous ne saurions mieux faire que de citer le commentaire joint par le Dr Zaky Iskander, Chef du Laboratoire de chimie du Service des Antiquités, à l'analyse qu'il a faite de deux fragments de revêtement de la pyramide Rhomboïdale à Dahchour, <sup>(1)</sup> que nous lui avons remis, l'un de couleur brun rouge et l'autre gris noir.

« La couleur brun rouge, écrit-il, est au point de vue chimique composée principalement d'oxyde de fer. Elle est si adhérente à la surface de la pierre que, bien que de couleur différente, elle apparaît comme faisant partie de la pierre même. Elle est brillante et presque cristalline et ne peut pas être délavée avec de l'eau ou enlevée en frottant avec une brosse dure de métal. Toutes ces caractéristiques prouvent que cette couleur s'est formée doucement et de façon naturelle sur place.....

L'analyse de la partie intérieure de cet échantillon a donné les résultats suivants :

|                        |                                          |         |
|------------------------|------------------------------------------|---------|
| Silice . . . . .       | Si O <sup>2</sup> . . . . .              | 9, 54 % |
| Oxyde de fer . . . . . | Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> . . . . . | 1, 55 % |

<sup>(1)</sup> Cf. *Ann. Serv. Antiq.*, t. LII, *Desert Varnish and Mortar of the Rhomboïdal Pyramid of Dahshur*.

|                                                                     |                                           |          |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------|
| Oxyde d'Aluminium . . . . .                                         | $\text{Al}^2\text{O}^3$ . . . . .         | 2. 92 %  |
| Carbonates de calcium et de magnésium<br>(par différence) . . . . . | $\text{Ca Co}^3 + \text{Mg Co}^3$ . . . . | 85. 99 % |
| Total . . . . .                                                     |                                           | 100. 00  |

« Le fer peut être ici présent sous forme soit de carbonate, soit de silicate, soit de tous les deux. Si de l'eau de pluie combinée avec du gaz carbonique ( $\text{Co}^2$ ) tombe et pénètre dans cette pierre, les composés de fer insolubles dans l'eau seule seront alors partiellement dissous, en donnant du bicarbonate de fer. Puisque la pierre est poreuse, la solution de bicarbonate de fer, qui est formée à l'intérieur de la pierre, tend à apparaître à la surface lorsque le temps redevient de nouveau sec. Par l'action de la chaleur atmosphérique, le bicarbonate de fer se décompose graduellement en carbonate qui se décomposant à son tour donne l'oxyde de fer déposé à la surface de la pierre. Ce processus s'étant répété des milliers de fois, une couche distincte d'oxyde de fer s'est formée à la surface de la pierre.

« La couleur gris noir est composée principalement de dioxyde de manganèse qui est aussi très adhérent à la surface de la pierre et a été, de même façon, formé à partir des traces de sels de manganèse trouvées à l'intérieur du calcaire.<sup>(1)</sup> Puisque cette couche formée naturellement de « desert varnish » présente dans les deux exemples en question une nette épaisseur, il est certain que cette partie de la pyramide doit avoir été soumise au passage de beaucoup d'eau ».

Cette dernière remarque du Dr Zaky Iskander est importante. En effet, sur la pyramide Rhomboïdale, d'où proviennent précisément

<sup>(1)</sup> Notre confrère, M. le Professeur Osman R. Rostem, a eu l'obligeance de nous signaler qu'un phénomène analogue avait été observé sur les roches de certaines cataractes : « At the cataracts of the great rivers Orinoca, Nile and Congo, the syenitic rocks are coated by a black substance, appearing as if they had been polished with plumbago. The layer is of extreme thinness; and on analysis by Berzelius it was found to consist of the oxides of manganese and iron.... The origin, however, of these coatings of metallic oxides, which seem as if cemented to the rocks, is not understood... ». (*Journal of Researches by Charles Darwin*, chap. 1, p. 12, éd. 1845, cité en note p. 174, par Amelia B. Edwards, *A Thousand Miles up the Nile*, London, 1888).

les fragments en question, et qui est de toutes les pyramides celle ayant conservé la plus grosse part de son revêtement, nous pouvons constater qu'en chaque point du revêtement où une cavité s'est formée (voir pl. I, 2) apparaît au-dessous, une grande tache couleur de rouille. Ceci prouve évidemment que l'oxydation a été beaucoup plus forte là où l'eau a pu séjourner et pénétrer ainsi plus abondamment dans la pierre, et la remarque du Dr Zaky Iskander se trouve donc pleinement confirmée.



Fig. 1. La face Est de la pyramide Nord de Snefrou à Dahchour.

M. Pochan, d'autre part, assure que dans l'hypothèse de la condensation superficielle des sels de fer contenus dans la roche, les blocs du massif de la Grande Pyramide, mis à nu depuis 750 ans, devraient être devenus rougeâtres comme ceux du revêtement, et qu'il n'en est rien. Or, là encore, le fait n'est pas exact. Si les blocs du massif vers la base du monument sont, il est vrai, généralement peu colorés, cela tient à ce que l'exploitation du revêtement provoqua contre les assises inférieures de chacune des faces un amoncellement de déchets de pierre, puis de sable,<sup>(1)</sup> qui les protégèrent jusqu'à leurs récents déblaiements par les fouilleurs du site de Guizéh ou par le Service des Antiquités.

---

<sup>(1)</sup> Voir, sur notre figure 1, la pyramide Nord de Snefrou à Dahchour dont la base n'a pas encore été dégagée.



Fig. 2. Vue prise sur la calotte de Khéphren.

Mais, dès que l'on s'élève un peu plus haut, le ton des pierres devient tout différent et celles-ci reprennent une patine séculaire.<sup>(1)</sup> La chose est parfaitement visible sur nos photographies (voir pl. II, 1 et 2) de

<sup>(1)</sup> Afin de contrôler le fait, nous avons gravi la pyramide de Khéphren par son angle Nord-Est jusqu'à sa calotte (voir pl. I, 1). Nous avons, au cours de cette ascension, soigneusement examiné les assises dépouillées de leurs revêtements et avons constaté leur tonalité jaune-rougeâtre plus ou moins accusée. Ayant prélevé quelques échantillons, nous avons déposé le meilleur, d'un magnifique ton de rouille, à la collection du laboratoire de chimie du Musée Egyptien. Quant à la calotte même (voir à la figure 2, une vue prise au flanc de cette dernière qui apparaît comme très fortement colorée vue d'en bas) nous avons pu constater *in situ* que sa surface est tout à fait semblable à celle des fragments analysés. Enfin, du côté Nord plus exposé à l'humidité, la face de certains blocs tant de la calotte que du massif est partiellement couverte d'une sorte de lichen noirâtre.

la pyramide de Khéops prises en tout dernier lieu. Il en est de même aux autres pyramides et, en particulier, à la Rhomboïdale, où le fait est particulièrement patent pour le revêtement depuis les derniers travaux qui y ont été effectués par notre collègue, le Professeur Ahmed Fakhry.<sup>(1)</sup>

Nous constatons là (pl. III, 1) que la partie du revêtement qu'il a désensablée à la base de la face orientale de la pyramide, au point où se dressent encore les tronçons de deux énormes stèles au nom du roi Snefrou, était d'une blancheur éclatante contrastant avec la teinte grise ou brune du reste du revêtement demeuré à l'air au cours de près de cinq millénaires. Si ce revêtement avait été peint, comme le voudrait M. Pochan, ne serait-ce pas sur la partie protégée par les sables que nous devrions en retrouver la trace, et non sur celle exposée aux intempéries pendant tant de siècles?

En ce qui concerne la pyramide de Khéphren, M. Pochan admet néanmoins que les blocs inférieurs du massif y soient « en maints endroits teintés en rouge suivant des traînées verticales ». Mais ces traînées indiqueraient, à son avis, que l'enduit-peinture aurait dégouliné sur ces pierres, sous l'action des eaux de pluie, depuis les blocs du parement encore en place vers le sommet de la pyramide (à plus de 100 mètres au-dessus!) et il compare cela aux traces de délavage que l'on peut observer sur la face, elle incontestablement peinte, du Sphinx. En réalité, ces traînées verticales sur des blocs du massif de Khéphren sont exactement du même ordre que ces taches couleur de rouille que nous avons déjà signalées sous les points du parement de la pyramide Rhomboïdale présentant des cavités (pl. I, 2). On en trouve également d'analogues dans cette dernière pyramide sur les faces verticales de joints de blocs de parement mises à nu (voir pl. III, 2, au-dessus de l'ouvrier) ou sur les blocs mêmes de son massif.

Quant au Sphinx, la question de ses traces de couleur rouge est tout autre. Son visage, vraisemblablement à l'image du roi Khéphren, fut normalement peint en ocre rouge, comme il est de règle pour les statues ou bas-reliefs de calcaire représentant des personnages du sexe masculin, l'ocre jaune étant réservé, on le sait, aux personnes du sexe féminin.

---

<sup>(1)</sup> Cf. *Ann. Serv. Antiq.*, t. LI, *The southern Pyramid of Snefru*, p. 513 et seq.

L'explication donnée par Pline et attribuant à une raison de culte cette coloration du visage du Sphinx n'est donc pas plus à retenir que la suggestion de M. Pochan, d'après laquelle la prétendue coloration rouge des pyramides aurait pu symboliser la filiation solaire du Roi.

Discutons enfin la preuve que M. Pochan considère comme la plus formelle et qu'il réserve pour sa conclusion. Elle repose sur un quatrième fragment du revêtement de Khéops (cf. POCHAN, pl. IV), présentant sur le lit supérieur, écrit-il « des bavures d'enduit de deux millimètres d'épaisseur » et dont une partie est « de teinte nettement rouge ». M. Pochan assure qu'il n'a pu s'agir ici d'un phénomène de condensation superficielle, puisque le lit en question était recouvert par un autre bloc. Nous sommes sur ce point parfaitement d'accord avec lui, mais nous nous refusons à le suivre lorsqu'il interprète ces traces comme des bavures d'enduit. Il s'agit là tout simplement d'un reliquat du lait de plâtre coulé très liquide sur le lit et qui se sera teinté de la poudre d'ocre rouge enduisant un plateau, une règle ou un cordeau que l'on frottait sur les surfaces à aplanir parfaitement, comme précisément la bordure des lits vers le parement extérieur. Nous avons eu l'occasion de retrouver de nombreuses traces de ce procédé nous en donnons ci-contre (fig. 3) un bon exemple sur un bloc provenant du revêtement de la pyramide d'Ouserkaf. Les taches plus foncées sur le lit du bloc sont des traces d'ocre rouge : nous les avons marquées par des pointes de flèches. Quant à la grande tache P, elle est formée d'une croûte de plâtre, qui s'est teintée en rose au contact des restes de l'ocre rouge passé sur le lit, comme nous venons de l'expliquer.

Si aucun des arguments avancés par M. Pochan pour assurer que les Grandes Pyramides étaient peintes ne résiste ainsi, croyons-nous, à un examen vraiment objectif, nous devons lui être cependant reconnaissant pour les éléments nouveaux qu'il a apportés à cette controverse engagée depuis de nombreuses années, en particulier pour les belles photographies d'analyses spectrales qui sont reproduites dans le présent volume et qui prouvent que ces pierres contenaient bien du fer et du manganèse, soit, chose curieuse, exactement le contraire de ce qu'il entendait démontrer. Il en est ainsi parfois dans la recherche scientifique, lorsque des hypothèses, qui se révèlent inexacts, contri-

buent néanmoins, par les mises au point qu'elles suscitent , à acheminer vers le vrai.

M. Pochan nous aura permis de préciser certaines questions, et de constater que nous ne sommes à l'heure actuelle en possession d'aucun élément qui puisse autoriser à dire que les grandes pyramides de Guizéh

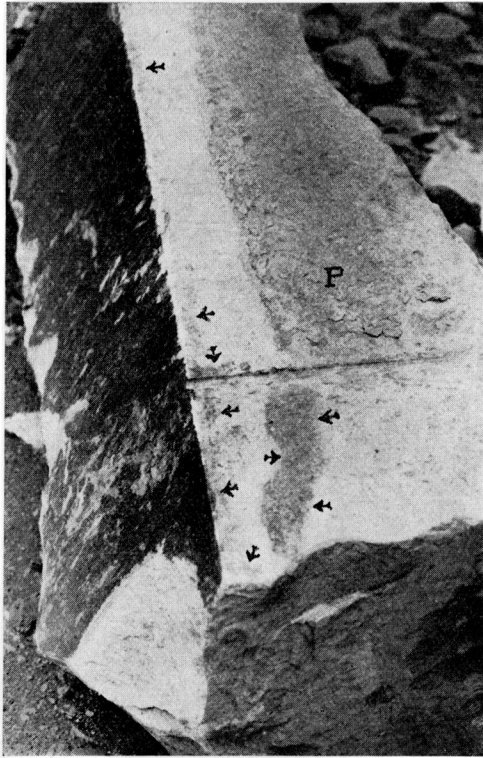
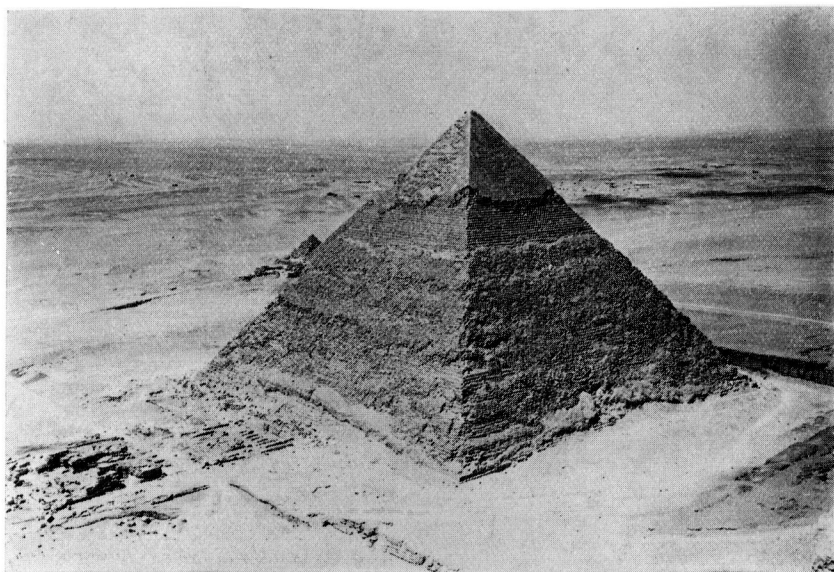


Fig. 3. Bloc de revêtement tombé  
de la pyramide d'Ouserkaf à Saqqarah.

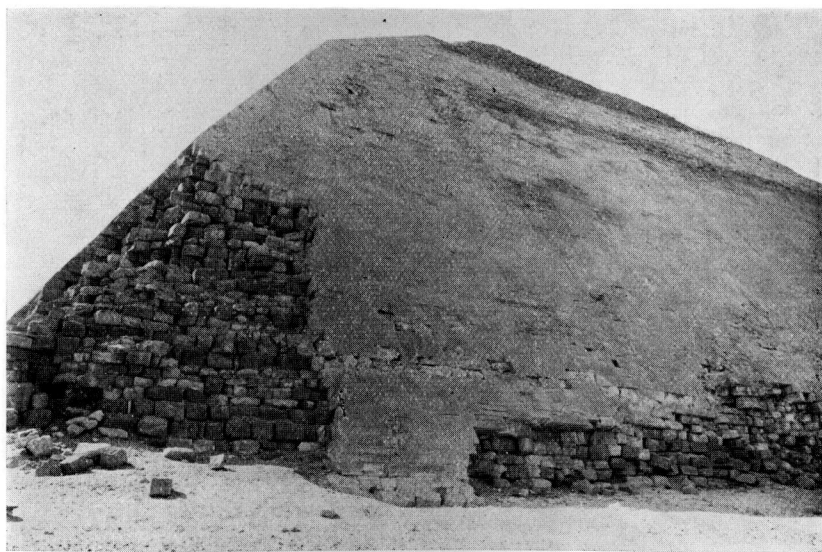
et de Dahchour, sauf la réserve faite pour la plus petite, celle de Mykérinos, aient été couvertes d'un enduit de peinture. Tout concourt, au contraire, à confirmer la thèse maintes fois soutenue par notre regretté confrère Alfred Lucas et par le Dr Zaky Iskander, son successeur à la direction du laboratoire de chimie du Musée Egyptien. Si les quatre plus grandes pyramides avaient jamais comporté un enduit peint, ce

qui semble bien improbable, celui-ci délavé par les pluies et surtout décapé par les vents de sable, aurait totalement disparu au cours des siècles, et la couche colorée, objet de la présente discussion, n'est autre qu'une patine plusieurs fois millénaire, produite naturellement sous l'action chimique des agents atmosphériques.

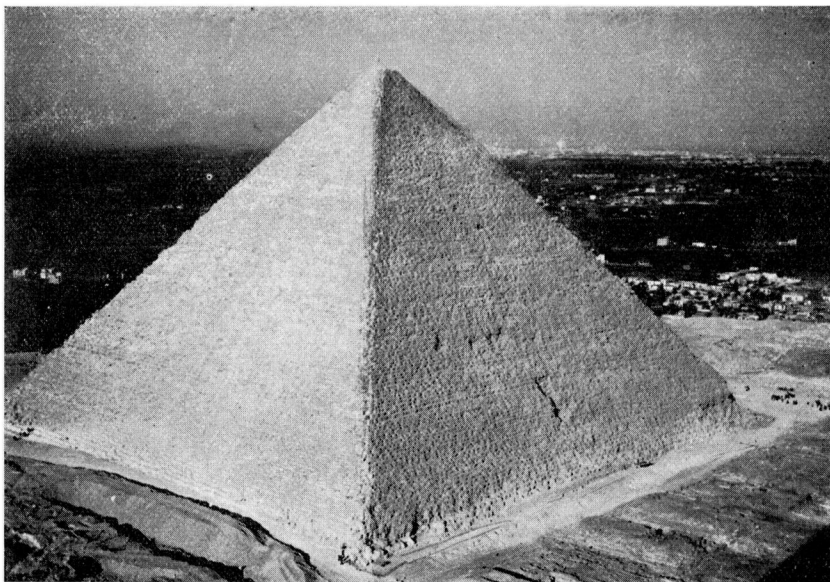




1. La pyramide de Khéphren vue du sommet de Khéops.



2. Face Nord de la pyramide Rhomboïdale à Dahchour.



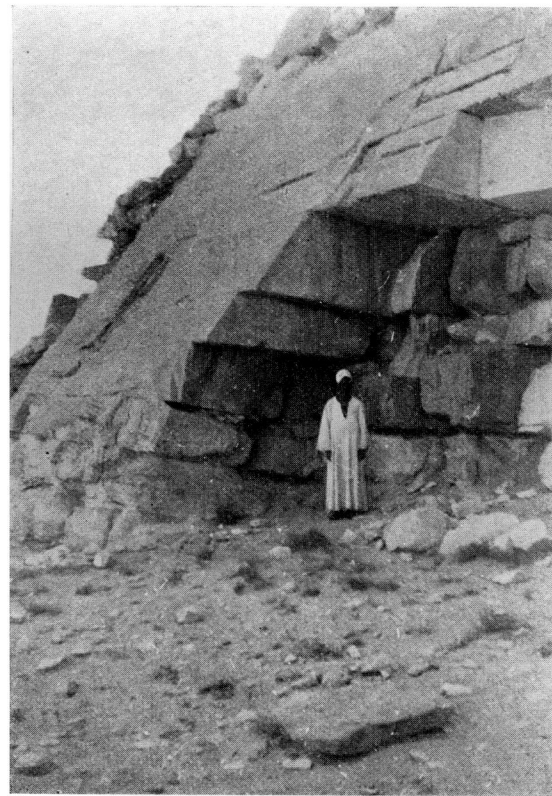
1. Faces Ouest et Sud de la pyramide de Khéops après les récents déblaiements effectués à leur base.



2. Base de la face Ouest de la pyramide de Khéops.



1. Face Est de la pyramide  
Rhombôïdale.



2. Revêtement de la même pyramide  
près de son angle Nord-Est.